



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **G brauchsmust r**  
⑩ **DE 297 21 741 U 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**C 25 D 17/06**

⑲ Aktenzeichen:	297 21 741.0
⑳ Anmeldetag:	9. 12. 97
㉑ Eintragungstag:	5. 3. 98
㉒ Bekanntmachung im Patentblatt:	16. 4. 98

DE 297 21 741 U 1

⑰ Inhaber:  
Strecker, Günther, 74080 Heilbronn, DE

⑱ Vertreter:  
Betten & Resch, 80469 München

⑤④ Klammerartige Haltevorrichtung für Tauchgalvanisierung

DE 297 21 741 U 1

# Klammerartige Haltevorrichtung für Tauchgalvanisierung

Die Erfindung betrifft eine klammerartige Haltevorrichtung zum lösbaren Halten von mittels Tauchgalvanisierung zu galvanisierenden Gegenständen, insbesondere Leiterplatten, mit einem an einer stromführenden Tragschiene befestigbaren ersten Schenkel mit einem oberen und einem unteren Abschnitt, einem am ersten Schenkel schwenkbar gelagerten zweiten Schenkel, einander zugewandten Kontaktstiften an den unteren Endbereichen des ersten und zweiten Schenkels, zwischen denen der Gegenstand klemmbar ist, und einer zwischen erstem und zweitem Schenkel wirkenden, die Haltevorrichtung in ihre Klemmposition vorspannenden Feder.

Die in galvanischen Bädern zu galvanisierenden Gegenstände, insbesondere Leiterplatten, werden an solchen klammerartigen Haltevorrichtungen üblicherweise zwischen den beiden sich gegenüberliegenden Schenkeln geklemmt und dann in das galvanische Bad getaucht, wobei die klammerartigen Haltevorrichtungen zumindest teilweise mit eintauchen. Die Stromzufuhr erfolgt über stromführende Tragschienen, die quer über dem Behandlungsbad angeordnet sind und an denen die klammerartigen Haltevorrichtungen meist lösbar befestigt sind. Der Stromübergang von den Haltevorrichtungen zu den Leiterplatten erfolgt über Kontaktflächen, die am freien Ende von in den Schenkeln der Haltevorrichtungen befestigten Kontaktstiften ausgebildet sind. Eine Haltevorrichtung der eingangs genannten Gattung ist beispielsweise aus dem deutschen Gebrauchsmuster G 94 17 744 bekannt.

25

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine klammerartige Haltevorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die für das Pulse-Plating-Verfahren geeignet ist. Bei diesem Verfahren wird die Stromstärke von üblicherweise etwa 50 Ampère pro Klammer für die Dauer einiger Millisekunden auf das Drei- bis Vierfache erhöht. Mit den bislang bekannten Klammern der eingangs genannten Art konnten solche hohen Ströme nicht zufriedenstellend auf die Leiterplatte übertragen werden.

30

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß zumindest der untere Abschnitt des ersten Schenkels und der gegenüberliegende Abschnitt des zweiten Schenkels einen Kern aus Kupfer umfaßt, der mittels eines Edelstahlmantels ummantelt ist, daß mindestens zwei Paar einander  
 5 gegenüberliegender Kontaktstifte vorgesehen sind, und daß jeder der Kontaktstifte mit dem Kupferkern unmittelbar in Kontakt steht. Vorzugsweise weisen die genannten Abschnitte mit Kupferkern jeweils den gleichen Querschnitt auf.

Aufgrund der hervorragenden elektrischen Leitfähigkeit von Kupfer  
 10 können hohe Ströme der Leiterplatte zugeführt werden, wobei die Kontaktfläche zwischen Leiterplatte und Klammer aufgrund der Vielzahl der vorgesehenen Kontaktstifte gegenüber dem bekannten Stand der Technik deutlich vergrößert wird, um die gewünschte Stromübertragung auf die Leiterplatte sicherzustellen. Weiterhin sorgt auch der Umstand, daß die Kontaktstifte unmittelbar mit dem  
 15 jeweiligen Kupferkern in Verbindung stehen, für extrem niedrige Widerstände. Der Mantel aus Edelstahl, der sich zumindest über diejenigen Bereiche der Klammer erstreckt, die mit dem galvanischen Bad in Kontakt kommen, verhindert zuverlässig unerwünschte chemische Reaktionen zwischen dem Kupfer und dem Galvanisierungsbad.

20

In besonders vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die beiden Schenkel der klammerartigen Haltevorrichtung zusätzlich mittels eines Kabels elektrisch verbunden sind. Hierdurch wird sichergestellt, daß über  
 beide Schenkel im wesentlichen der gleiche Strom fließt, was allein durch die  
 25 zwischen den Schenkeln gespannte Feder und die Achse nicht zuverlässig erreicht werden konnte, da hier der elektrische Widerstand zu groß war.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Merkmal der Erfindung sind die genannten Abschnitte mit Kupferkern jeweils zylindrisch ausgebildet, was sowohl  
 30 fertigungstechnisch günstig ist als auch eine Spülung in den Elektrolytbädern besonders erleichtert. Zusätzlich ist das runde Material auch von Vorteil bei der Einstreuung des Stroms am Plattenrand. Auch dann, wenn die Klammer mittels Halar beschichtet ist, weist die runde Form der Klammer Vorteil auf.

Die Dimensionierung des Kupferkerns sowie die Dimensionierung und Anzahl der Kontaktstifte richten sich nach der jeweils erforderlichen Stromstärke. Oftmals wird es von Vorteil sein, mehr als zwei Paar gegenüberliegender Kontaktstifte vorzusehen, und insbesondere in solchen Fällen sind in bevorzugter Weiterbildung der Erfindung die unteren Enden der beiden Schenkel jeweils T-förmig ausgebildet, wobei die Querbalken der T-förmigen Konfiguration die Kontaktstifte tragen.

Für einen optimalen Stromübergang von der Klammer auf die Leiterplatte ist es erforderlich, daß die Kontaktflächen sämtlicher Kontaktstifte eben an der Leiterplatte anliegen. Um dies sicherzustellen, werden die Kontaktflächen eines jeden Schenkels gemeinsam nachbearbeitet (gefräst) derart, daß ihre Kontaktflächen in einer Ebene liegen.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß an jedem der Kontaktstifte eine in Axialrichtung der Kontaktstifte elastisch verformbare Hülse fixiert ist, die im entspannten Zustand über die Kontaktfläche des Kontaktstifts vorsteht. Wenn die Klammer eine Leiterplatte klemmt, so legen sich die freien Enden der Hülsen dichtend an die Oberfläche der Leiterplatte an und verhindern somit, daß die Kontaktflächen mit dem galvanischen Bad in Berührung kommen, was zu unerwünschten metallischen Auswachsungen an den Kontaktflächen führen würde. In bevorzugter Weiterbildung ist vorgesehen, daß die genannten Hülsen nach Art eines Faltenbalges ausgebildet sind.

Eine besonders servicefreundliche Ausbildung der erfindungsgemäßen Klammer ergibt sich dann, wenn an einem der Schenkel eine Schwenkachse ausgebildet ist und an dem anderen Schenkel mindestens ein Gegenlager befestigt ist, das die Schwenkachse hakenförmig umgreift. In diesem Fall können die beiden Schenkel ohne Verwendung von Werkzeugen einfach auseinandergeklinkt werden, was den Arbeitsaufwand bei Reinigung u.dgl. erheblich vereinfacht. Im einzelnen kann die Anordnung derart sein, daß an dem einen Schenkel beidseitig vorstehend, die Schwenkachse definierende Schwenkbolzen befestigt sind und daß an dem anderen Schenkel beidseitig je eine Lasche befestigt ist, wobei jede



Lasche eine winkelförmige Aussparung zur Aufnahme je eines Schwenkbolzens aufweist, die sich zu einer Seite der Lasche hin öffnet.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den  
5 übrigen Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert ist. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen klammerartigen  
10 Haltevorrichtung,

Figur 2 eine Ansicht der Klammer nach Figur 1 senkrecht zur Darstellung nach Figur 1, und

15 Figur 3 einen Schnitt durch einen der Schenkel bzw. Querbalken in den Ebenen Z-Z gemäß Figuren 1 und 2.

Die insgesamt mit der Bezugsziffer 12 bezeichnete klammerartige Haltevorrichtung umfaßt einen ersten Schenkel 14, der in geeigneter Weise  
20 auswechselbar an einer stromführenden Tragschiene 10 befestigbar ist, sowie einen zweiten Schenkel 16, der am ersten Schenkel 14 schwenkbar gelagert ist. Die Figuren zeigen die klammerartige Haltevorrichtung im geschlossenen Zustand, in dem diese eine Leiterplatte 8 klemmt.

25 Der erste Schenkel umfaßt einen oberen Abschnitt 18 und einen unteren Abschnitt 20, der zweite Schenkel 16 umfaßt ebenfalls einen oberen Abschnitt 22 und einen unteren Abschnitt 24. Der obere Abschnitt 18 des ersten Schenkels 14 weist Langlöcher 26 für nicht dargestellte Schrauben zur Befestigung an der Trägerschiene 10 auf. Am unteren Ende des oberen Abschnitts 18 ist ein in etwa  
30 kubischer Block 28 angeschweißt, an bzw. in dem der untere Abschnitt 20 befestigt ist.

Der untere Abschnitt 20 des Schenkels 14 und der gesamte zweite Schenkel 16 weisen einen zylindrischen Kupferkern 30 auf, der von einem im wesentlichen rohrförmigen Edelmantel 32 umgeben ist, vgl. Figur 3.

5 An den beiden unteren Enden der beiden unteren Abschnitte 20, 24 der beiden Schenkel 14, 16 ist jeweils ein Querbalken 34 bzw. 36 befestigt, dessen Aufbau und Querschnitt demjenigen der unteren Abschnitte 20 bzw. 24 entspricht. Die Kupferkerne vom Querbalken und unteren Abschnitt sind mechanisch und elektrisch unmittelbar miteinander verbunden, die Stimmenden der Querbalken 34, 10 36 sind ebenfalls vom Edelmantel bedeckt.

An den Querbalken 34, 36 sind jeweils vier Kontaktstifte 38 bzw. 40 aus Edelmantel befestigt derart, daß sich die Kontaktstifte paarweise gegenüberliegen und zwischen sich die Leiterplatte 8 klemmen. Die Kontaktflächen der Kontaktstifte 15 38, 40 sind der Dicke der jeweils verwendeten Leiterplatte derart angepaßt, daß sie im Klemmzustand völlig plan auf der Leiterplatte 8 aufliegen. Die Kontaktstifte 38, 40 sind mit dem innenliegenden Kupferkern unmittelbar mechanisch und elektrisch verbunden und mit dem den Kupferkern umgebenden Edelmantel umlaufend verschweißt.

20

An den Kontaktstiften 38, 40 sind jeweils faltenbalgartig zusammendrückbare Hülzen 42 aus Gummi oder Kunststoff befestigt, die im geöffneten Zustand der klammerartigen Haltevorrichtung etwa 1mm über die jeweilige Kontaktfläche der Kontaktstifte hinausragen und sich beim Schließen der 25 klammerartigen Haltevorrichtung dichtend an die Leiterplatte anlegen und in axialer Richtung geringfügig komprimiert werden. Hierdurch ist gewährleistet, daß die Kontakte vor der Einwirkung des Elektrolyts geschützt werden und diese somit keine Beschichtung aufnehmen. Der Durchmesser der faltenbalgartigen Hülzen 42 ist kleiner als 8mm, so daß die aufgrund der Abdichtung der Hülzen nicht 30 beschichteten Bereiche der Leiterplatte 8 nicht über die auf den Leiterplatten üblicherweise vorhandenen Ränder hinausgehen.

Die Hülzen 42 sind an ihren rückwärtigen, d.h. dem jeweiligen Querbalken 34 bzw. 36 zugewandten Enden an den entsprechenden Kontaktstiften

38, 40 in geeigneter Weise befestigt, was beispielsweise mittels Erhöhungen auf den entsprechenden Abschnitten der Kontaktstifte erfolgen kann. Im übrigen sind die Hülse jedoch in axialer Richtung freiverschieblich.

5 Am unteren Abschnitt 24 des zweiten Schenkels 16 sind zwei koaxiale, senkrecht zur Längsrichtung des unteren Abschnitts verlaufende Schwenkbolzen 44 befestigt, die von zwei parallelen, am unteren Abschnitt 20 des Schenkels 14 befestigten Laschen 46 hakenförmig hintergriffen werden. Auf diese Weise ist der Schenkel 16 gegenüber dem Schenkel 14 um die Schwenkbolzen 44  
10 verschwenkbar gelagert. Die Laschen 46 weisen jeweils eine winkelförmige, nach oben offene Aussparung 48 auf, so daß die klammerartige Haltevorrichtung 12 ohne Werkzeug zerlegt werden kann, was insbesondere für ein Auswechseln der Druckfeder 50 oder der Hülse 42 von großem Vorteil ist.

15 Zwischen den unteren Enden der oberen Abschnitte 18 bzw. 22 der Schenkel 14 bzw. 16 ist eine auf Druck vorgespannte Schraubenfeder 50 eingesetzt, die die klammerartige Haltevorrichtung in ihre Schließposition vorspannt. Die Feder 50 ist endseitig auf Rohrstummel 52 bzw. 54 aufgesteckt, die am Block 28 bzw. am oberen Abschnitt 22 befestigt sind.

20 Ein flexibles elektrisches Kabel 56 ist über Schraubbolzen 58, 60 und entsprechende Muttern 62, 64 einerseits am Block 28 und andererseits am unteren Bereich des oberen Abschnitts 22 des Schenkels 16 befestigt und dient dazu, zwischen den beiden Schenkeln 14, 16 einen nahezu verlustfreien Stromfluß zu  
25 gewährleisten. Die Schraubbolzen 58, 60 stehen in unmittelbarem mechanischen und elektrischen Kontakt mit dem jeweiligen Kupferkern.

Am unteren Endbereich beider Abschnitte 20, 24, im Falle des Ausführungsbeispiels des unteren Abschnitts 20, ist ein Höhenanschlag für die  
30 Leiterplatten befestigt, der aus einem Bolzen 66 und einer aufgesteckten Schutzkappe 68 besteht; dieser Anschlag kann je nach Art der Beladung erforderlich bzw. zweckmäßig sein.

09-10-97

Mit der Bezugsziffer 70 ist eine Beschichtung aus Halar bezeichnet, die in Figur 2 nur abschnittsweise gezeichnet ist, sich jedoch selbstverständlich über sämtliche Außenflächen der klammerartigen Haltevorrichtung im Bereich der unteren Abschnitte 20, 24 mit Ausnahme der Kontaktflächen sowie der Schwenkbolzen

5 erstrecken kann.



## Bezugszeichenliste

	8	Leiterplatte
	10	Tragschiene
5	12	klammerartige Haltevorrichtung
	14	Schenkel
	16	Schenkel
	18	oberer Abschnitt
	20	unterer Abschnitt
10	22	oberer Abschnitt
	24	unterer Abschnitt
	26	Langlöcher
	28	Block
	30	Kupferkern
15	32	Edelstahlmantel
	34	Querbalken
	36	Querbalken
	38	Kontaktstifte
	40	Kontaktstifte
20	42	Hülsen
	44	Schwenkbolzen
	46	Laschen
	48	Ausnehmung
	50	Druckfeder
25	52	Rohrstummel
	54	Rohrstummel
	56	Kabel
	58	Schraubbolzen
	60	Schraubbolzen
30	62	Mutter
	64	Mutter
	66	Bolzen
	68	Schutzkappe
	70	Beschichtung

## Ansprüche

1. Klammerartige Haltevorrichtung zum lösbaren Halten von mittels Tauchgalvanisierung zu galvanisierenden Gegenständen, insbesondere  
 5 Leiterplatten, mit einem an einer stromführenden Tragschiene befestigbaren ersten Schenkel (14) mit einem oberen (18) und einem unteren Abschnitt (20), einem am ersten Schenkel schwenkbar gelagerten zweiten Schenkel (16), einander zugewandten Kontaktstiften (38, 40) an den unteren Endbereichen des ersten und  
 10 zwischen erstem und zweitem Schenkel wirkenden, die Haltevorrichtung in ihre Klemmposition vorspannenden Feder (50), dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der untere Abschnitt (20) des ersten Schenkels (14) und der gegenüberliegende Abschnitt (24) des zweiten Schenkels (16) einen Kern (30) aus Kupfer umfaßt, der mittels eines Edelstahlmantels (32) ummantelt ist, daß  
 15 mindestens zwei Paare gegenüberliegender Kontaktstifte (38, 40) vorgesehen sind, und daß jeder der Kontaktstifte (38, 40) mit dem Kupferkern (30) unmittelbar in Kontakt steht.

2. Klammerartige Haltevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch  
 20 gekennzeichnet, daß die genannten Abschnitte (20, 24) mit Kupferkern (30) jeweils gleichen Querschnitt aufweisen.

3. Klammerartige Haltevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
 gekennzeichnet, daß die genannten Abschnitte (20, 24) mit Kupferkern (30) jeweils  
 25 zylindrisch ausgebildet sind.

4. Klammerartige Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schenkel (14, 16) mittels  
 eines Kabels (56) untereinander elektrisch verbunden sind.

30

5. Klammerartige Haltevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch  
 gekennzeichnet, daß das Kabel (56) mit denjenigen Bereichen der beiden  
 Schenkel (14, 16) verbunden ist, an denen die beiden Enden der Feder (50)  
 angreifen.

6. Klammerartig Haltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Enden der beiden Schenkel (14, 16) jeweils T-förmig ausgebildet sind, wobei die Querbalken (34, 36) der T-förmigen Konfiguration die Kontaktstifte (38, 40) tragen.

7. Klammerartige Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem der Kontaktstifte (38, 40) eine in Axialrichtung der Kontaktstifte elastisch verformbare Hülse (42) fixiert ist, die im entspannten Zustand über die Kontaktfläche des Kontaktstifts vorsteht.

8. Klammerartige Haltevorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülsen (42) jeweils nach Art eines Faltenbalges ausgebildet sind.

9. Klammerartige Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an einem der Schenkel (14, 16) eine Schwenkachse (52, 54) ausgebildet ist, und daß an dem anderen Schenkel mindestens ein Gegenlager (46) befestigt ist, das die Schwenkachse hakenförmig umgreift.

10. Klammerartige Haltevorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß an dem einen Schenkel (14) beidseitig vorstehende, die Schwenkachse definierende Schwenkbolzen (44) befestigt sind, und daß an dem anderen Schenkel (16) beidseitig je eine Lasche (46) befestigt ist, wobei jede Lasche eine winkelförmige Aussparung (48) zur Aufnahme je eines Schwenkbolzens aufweist, die sich zu einer Seite der Lasche hin öffnet.

09.12.97

1/1

Fig. 1

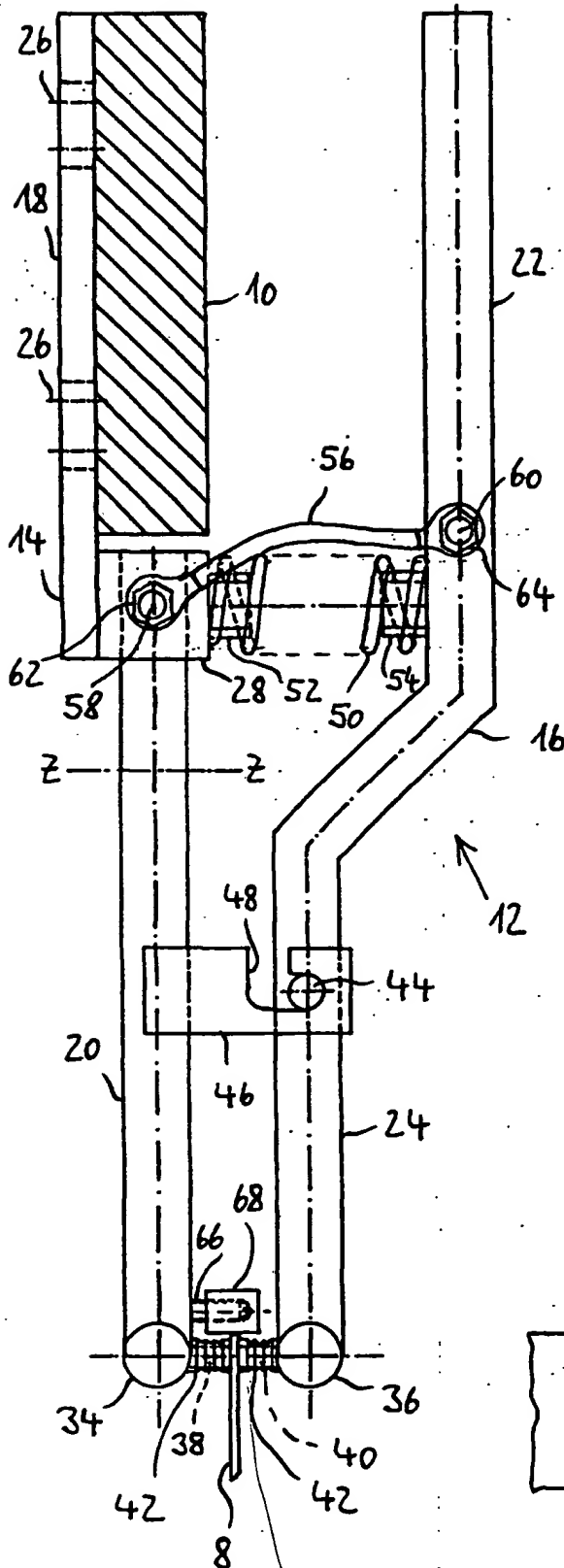
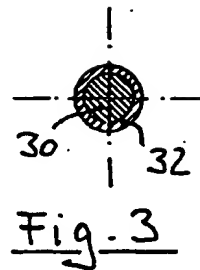
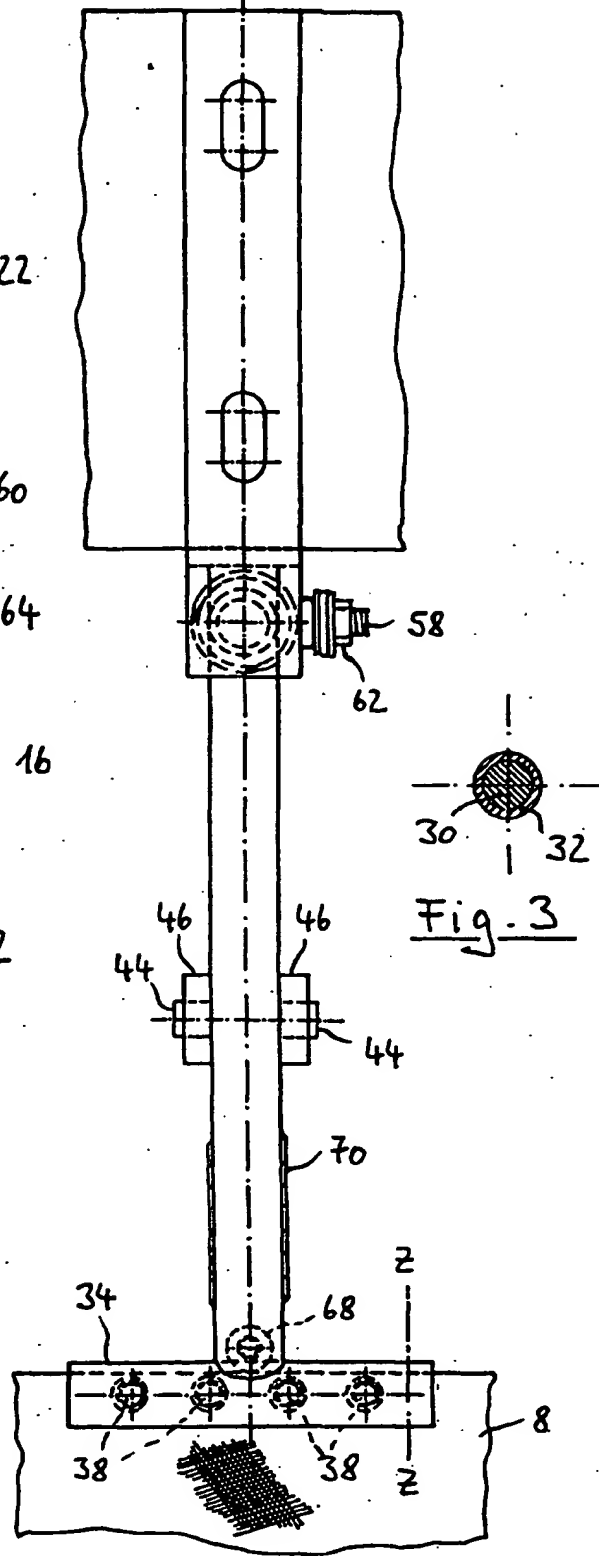


Fig. 2



sleeves (bellows)